PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

07-225389

(43)Date of publication of application: 22.08.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343 G02F 1/1337 G02F 1/1337

(21)Application number: 06-019321

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing:

16.02.1994

(72)Inventor: WAKITA HISAHIDE

TSUDA KEISUKE KUBOTA HIROSHI

WAKEMOTO HIROBUMI

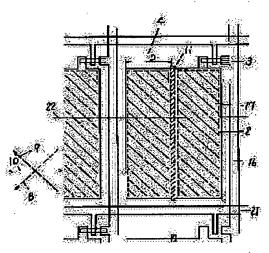
KATO NAOKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract

PURPOSE: To widen the visual field angle of twisted nematic liquid crystal, etc., of this liquid display element.

CONSTITUTION: A common electrode is partially cut at right angles to the orientation direction of liquid crystal molecules of a center layer of TN oriented liquid crystal including spray deformation to form an electrode cut part 11. Consequently, spray TN is generated in the same rise direction at a pixel electrode end and the electrode cut part 11, and the directions of the orientation of liquid crystal molecules on both pixel electrode parts which are symmetrical about a plane that passes the electrode cut part 11 and crosses an opening plane 17 at right angles become symmetrical, so the visual field angle is made symmetrical and also widened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18) 日本四条岩庁 (JP)

開特許公報(4) **₹**

(11) 格許田國公開番号

特開平7-225389

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

技格数序循形

H

厅内整理番号 東野田中 1/1343 1/1337 G02F (51) Int Q.

525

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全 11 頁)

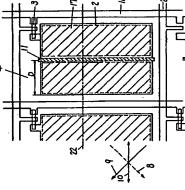
(21) 出版器号	特取平 6-19321	(71) 出版人 000005821	000005821	
(22) 出版日	平成6年(1994) 2月16日		位下隔部置条件以设在大阪府門實市大学門第1006番地	
		(72) 免明者	路田 武林	
			大阪府門東市大字門東1006番地	松下電器
			商業有以会社内	
		(72)発明者	神田 無少	
			大阪府門東市大学門東1006番地 松下電器	松下電器
	•		麻業株式会社内	
		(72) 発明者	人保田 拾史	
			大阪府門東市大字門東1006番地	松下舞器
			张荣朱式会社内	
		(名)代理人	井理士 小観治 明 (外2名)	
,			英	最終頁に統《

(54) [発明の名称] 被晶数示案子とその製造方法

(67) [東천]

【目的】 本発明の液晶表示案子は、ねじれネマチック 液晶等の視野角を広げることにある。 【構成】 スプレイ変形を含むTN配向液晶の、中央圏 の液晶分子の配向方位と直交する方向に、共通電極を一 部削除して配据欠如部11を入れる。この構成による

上で液晶分子が配向する方向が対称方向となるため、視 と、回来電極幅を配極大如部11の婚節とで同じ立ち上 がり方向のスプレイTNが発生し、配価欠如部11を通 り開口面 17と道交する面を対称面として両箇条電極部 野角を対称にし、しかも視野角を広げられる効果があ



[請求項8] 電界盃発生部位が、少なくとも表面が導電 体の材料で配橋甲上に散けた筋状の突起であり、前配導 **職体が前配電極甲と導通していることを特徴とする、請** 少なくとも何れか一方を主成分とする無機酸化物であ る、請求項6配載の液晶表示案子。 **枚項1配載の液晶表示業子。**

【請求項9】電界盈発生部位が、液晶分子または液晶層 置った白記録亀膜の欠설部であることを格徴とする、観 の何れかより誘電率の小さい誘電体の誘電膜で電極甲を **秋頃1 記載の液晶表示案子。**

【請求項10】 誘電膜が、ポリイミド配向膜である請求 質9 記載の液晶表示業子。

\$

[請求項11] 電界盃発生部位が、液晶分子または液晶 習より誘電率の小さい材質で電極乙上に設けた筋状の突 **起であることを特徴とする請求項1配載の液晶表示**緊

が、国味よりも十分小さく、かしプフチット角の異なる **強小領域に分かれていることを特徴とする請求項1配載** 【請求項12】電極甲及び乙上に設けた高分子配向膜

存限平7-225389

ନ୍ତ

【開水項1】 電極甲及び電極乙の両電極が液晶分子を含 育する液晶層を介して相対向して画案を形成する数示案 子であって、電圧無印加時において前配液晶分子が前配 両電極の主要面にほぼ平行でかつ所定の方向に配向する 所定の方向と概ね直交し、かつ哲記亀極甲の主面の勧方 向に平行な方向に前記電福甲の面積をほぼ2分する電界

「群水項13】液晶分子が、電圧無印加時の中央層にお ける液晶分子が両電極の主要面にほぼ平行で所定の方向 に配向し、電極甲から電極乙へ向かう方向に沿って前配 所定の方向を中心に概ね90度終れ、前配整循甲から前 部の個乙に向かったスプァイ変形を含むよう、前記の個 甲及び前記電極乙上のプレチルト角を設定することを停 数とする請求項1記載の液晶数示案子。 前記液晶層のほぼ中央部に存在する中央層を有し、前記

「請求項14」 電極甲及び電極乙上での液晶分子のプレ チルト角が3度以下である請求項1記載の液晶表示業 [請求項15] 2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方

【群水項2】 電極甲及び2間に配圧を印加したとき、前

蚕発生部位を散けたことを特徴とする液晶表示業子。

記電界盃発生部位周辺の液晶層の等電位級が前配電極乙

関に膨らんだ凸形状に蚕ませる位置に電界蚕発生部位を

散けることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示案

【静水項3】電界盃発生部位が、筋状に設けた電極乙の

欠如部である請求項1または2何れかに記載の液晶表示 [請求項4] 電極甲の形状が長方形であり、前記電極甲

し、前配複数の画案の各々を駆動するアクティブ案子を る直交面を対称面としてほぼ90度になるように前記基 **衆電極の面積を前配共通電極欠如部がほぼ2分するよう** む液晶層を前配間隙に注入する工程とを有することを特 形成する工程、基板Bの一方の面に前配画雰電櫃を模数 部をエッチングにより直線状に除去して共通電極欠如部 を形成する工程を含み、これらの工程の後に、前配基板 前配基板A及び基板Bの間に挿入する液晶分子の捻れの 板A及び基板Bをラピングし、前配基板Aに形成した画 に前配基板A及び基板Bに各々形成した電極を所定の関 隙を介して対向させ組み合わせる工程と、液晶分子を含 向きが、前記共通電極欠如部を通り前配基板Aと置交す に跨る共通電極膜を形成する工程、前配共通電極膜の-A及び基板Bに各々形成した電極を対向させたときに、 の面にマトリクス状に配置した複数の固素電橋を形成 数とする液晶表示森子の製造方法。 2

2分する位置に、電極乙の電界鱼発生部位を配した開水

頃1~3何れかに配載の液晶表示紫子。

【請求項5】艦界盃発生部位と、電極甲の軸方向と平行 な方向で画案を形成する一対の外周線との距離が、10 0 μ 田以下である請求項1~4何れかに記載の液晶表示

の短辺方向を所定の方向とし、前配電極甲の面積をほぼ

【請求項16】2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方 の面にマトリクス状に配置した複数の回素電極を形成

30

【請求項7】材質が、酸化チタンまたは酸化タンタルの

の何れかより誘電率の大きな材質で電極甲上に設けた筋 伏の突起であることを修復とする、請求項1記載の液晶

[請水項6] 電界盃発生部位が、液晶分子または液晶層

に跨る共通電極膜を形成する工程、前配基板A及び前記 基板Bを各々に形成した電極を対向させるように組み合 わせたときに、前記画衆電極各々の面積をほぼ2分する 方に形成する工程、少なくとも何れか一方に前記構造物 を有する前記基板A及び前記基板Bに各々形成した電極 上に光感光性高分子膜を形成する工程、しかる後、前記 構造物を形成した基板には、前配主軸方向と偏向軸が4 5度をなす個向紫外線を照射し前記感光性高分子を取合 し、前記構造物を形成していない基板には前記偏向軸と なるように前配基板Aと前記基板Bとを各々に形成した し、前配複数の画案の各々を駆動するアクティブ案子を 形成する工程、基板Bの一方の面に前配画素電極を複数 位置に、直線状の形状を有する電解函発生構造物を、前 直交する偏向紫外線を照射し前記感光性高分子を重合す る工程を含み、前記2つの偏向紫外線を照射した方向と **電極が所定の間隙を介して対向するように組み合わせる** 工程の後に、液晶分子を含む液晶層を前配開際に注入す 記画素電極または前記共通電極膜の少なくとも何れか

【請求項17】2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方

20

る工程を含むことを修復とする液晶投示案子の製造方

-2-

ල

€

の前配函素電極の各々の面積をほぼ2分する位置に筋状 中央付近の前配液晶分子の替れ方向と逆になるように配 **程、前記アクティブ囃子を形成した面倒に形成する複数** 前記基板Bの一方の面上に前配画素電極が複数個時ろ共 通電極を形成する工程、前配國素電極及び前配共通電極 に液晶分子を含む液晶層を注入したとき、前配液晶層の 向処理を施す工程、前配配向処理の向き方向になるよう に前記基板A及び前配基板Bを前配開瞭を介して組み合 わせた後前配液晶層を注入する工程を含むことを特徴と 【請求項18】2枚の基板A及びBの内の基板Aの一方 の面に画素電極を駆動するアクティブ楽子を形成するエ の突起部を形成させる工程、前配基板Aの前配アクティ プ来子並びに前配突起部を有する面側に複数の前配画業 **を所庇の国際を介して対向させたときに、包配館と単行** で前配突起部の中央部を通り前配基板Aと直交する面を 対称固としてほぼ90度枯れる向きであって、 世記関隊 の極を前配突起部上も含む所定の位置に形成する工程。 する液晶表示療子の製造方法。

前配アクティブ発子上も含み豚塩体膜を形成し、しかる 後的記跡気体膜をエッチングにより除去して散けること 【静水項19】突起部が、基板Aのアクティブ紫子側に を特徴とする、請求項18記載の液晶表示祭子の製造方 【請求項20】液晶分子が、カイラルネマチック液晶で あることを特徴とする、請求項15~18何れかに記載 の液晶表示素子の製造方法。

\$

[発明の詳細な説明]

【産業上の利用分野】本発明は、液晶、特にネマチック 液晶を用いた液晶表示素子に関する。 [0001]

[0002]

20 とも普及しているのは、捻れネマチック(TN)液晶で 液晶分子の配向によっていくつかのモードがある。もっ 【従来の技術】ネマチック液晶を用いた、表示案子は、

あり、その他にホメオトロピック(垂直)配向、または ホモジニアス (木平) 配向の複屈折モードやゲストホス トモード等がある。 【0003】TN液晶は、誘電異方性が正の液晶を、水 平配向処理した10個付き基板の間に挟んで、90度券の た状態を安定状態とし、このとき液晶の配向に沿って偏 **校面が90度回転し、偏光子と検光子を直交させている** 入射偏光はそのまま液晶層を進むので、検光子により吸 と、白表示となる。電圧印加により液晶分子が立つと、 収されて黒表示となる。

【0004】水平配向処理は、通常、ポリイミドをラビ ング処理するが、このとき、数度程度のプレチルトが生 じる。従来、TN液晶では、ねじれの向きと分子の立ち 上がる方向を描えるために、液晶に微量のカイラルネマ チック液晶を選ぜ、これのねじれ方向が安定になり、液 レチルトの向きを図10のように決めていた。図10は セルの断面図で、画素電極2と共通電極7上に配向膜1 5を強布してラピング処理することで、基板上の分子9 2が基板面から数度起き上がる(プレチルト)。 セルは 晶層の中央部の分子が少し傾くように、上下基板でのプ 個光板12、13に挟む。このセルに電圧を印加する

とを修復とする液晶表示案子の製造方法。

20

固定されており、中間層の液晶分子93があらかじめ傾 斜めから見ると、被晶分子の頭方向90からでは被屈折 と、ネマチック液晶では基板上の液晶分子92は界面に いた方向へ図11のように立っていく。 パネルに対して が小さいために暗く、分子の腹方向91から見ると複屈 **所が大きいために明るくなって、視野角によってコント** ラストが異なり、表示の視野角を小さくするという問題 【0005】特開平4-148410号公報は、TN液晶での視 野角依存性を軽減する方法を開示している。プレチルト のように中央層の液晶分子18は木平に配向し、電圧印 る。このため、画素を形成する電極端における電場の蚤 に分かれて、従来のような視野角の非対称性が解消され の向きをカイラル液晶の捻れ方向と逆にすると、図12 立ち上がり方向の違う領核(ドメイン)に図13のよう による、電界の傾斜の影響を受けて、画楽の両端から、 加時の分子の立ち上がり方向が一蔵的に決まらなくな るとしている。

傾斜方向を制御する試みは、ホメオトロピック配向でも 行われている(例えば、Jean Frederio Clerc, "Vertica の無道配向からではどちらに向くか決まらないので、通 【0006】また、電極端の電場に盃を利用して分子の 常は弱いラピング処理を垂直配向膜に施して、ほんのわ ずか (1度程度)の傾きを付けていた。クラークは、ラ が、虹圧印加により液晶分子が倒れて複屈折が生じるよ うにする。電圧印加時に分子が倒れる方向は、まったく lyAligned Liquid-Crystal Displays", SID91 DIGEST, 758頁から761頁)。ホメオトロピック配向では、 誘電異方性が負の液晶を用いて、無電界時の垂直配向

パングしていない垂直配向膜でも、電極の中央に小さな (東西南北) に分かれて倒れることを利用して、視野角 スリットを設けることで、液晶分子がほぼ4つの方向

[0007]

いるが、本発用者もの実験では、パネル内の場所により [発明が解決しようとする課題] 特開平4-149410号公報 は、女も上がり方向が逆の2つのドメインが、国権内で ほぼ同じ大きさになり、視野角が対称になると配述して 鮮め方向からこのようなパネルを見ると、ドメインの面 積比率のむらが表示ムラとなってしまうという問題が生 2 つのドメインの面積比率は異なっていた。このため、

替れ方向が逆の従来TNと同じ配向が発生し、だんだん 【0008】また、高い電圧を印加して液晶分子を立た せると、2つのドメインの境界であるドメイン翳から、 その不良配向領域が大きくなるという問題もあった。

とや、枯れていることなど条件が全く異なっており、完 **会に配向を制御することは難しい。また、ホメオトロピ** が、TN配向や木平配向は配向方向が固定されているこ や、セル厚を特定の値にしないと色が付くことなど、T N液晶に比べると個限が多く、使いにくい点が多いとい [0009]また、クラークの方法は、分子のどの方向 にも倒れ得るホメオトロピック配向では有効であった ック配向は、誘電異方性が負の液晶が必要であること

[0010] 本発明は、表示ムラがなく、視野角を表示 面に対して対称にしかつ広げた液晶表示素子並びに液晶 を示案子の製造方法を提供することを目的とする。

[0011]

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた **か本発明の液晶表示素子は、電極甲及び電極乙の両電極** が液晶分子を含有する液晶層を介して相対向して画案を 形成する教示祭子であって、亀圧無印加時において前配 後品分子が前配両電桶の主要面にほぼ平行でかつ所定の 方向に配向する前配液晶層のほぼ中央部に存在する中央 層を有し、前配所定の方向と概ね直交し、かつ前配電極 甲の主面の軸方向に平行な方向に前記載極甲の面積をほ ぼ2分する電界盃発生部位を設ける構成により、上記課 間を解決できる。

[0012] また、本発明の液晶表示繋子は、複数の画 案電極の面積をほぼ2分する位置に、電界函部位を設け 画素電極をエッチング等の手段で所定の位置に欠除部を 作成する、回発電極上または共通電極上の所定の位置に る製造方法によって建成され、その電界強発生部位は、 突起部を散ける等の手段がある。

[0013]

65り方向が決まることは、特閣平4-149410号公観の通り [作用] 中央層の液晶分子の向きと交差する回案電極端 の電界の傾斜により、国寮電極端部付近の分子の立ち上

であるが、2つのドメインの境界の位置は、上下の基板 のプレチルトの微妙な違いや配向膜上の微妙な凹凸とい った偶然に左右されてしまう。

梅開平7-225389

[0014] 本発明は、國案内部に線状の電界盈発生部 インの境界が鶴界函発生部分上に固定でき、ドメインの 分を所定の条件を満たすように散けることにより、ドメ 面積を必ず悔しくできる。

と、画楽覧極端の電界の傾斜方向と、同じ方向の傾斜電 界を電界蚕発生部分の両側に発生させることである。画 紫電極端と同方向の傾斜電界を発生させると、同方向の 傾斜電界に挟まれた領域は、その幅が広すぎなければ均 【0015】本発明でいう所定の条件とは、簡単にいう 一なドメインになることが分かった。 2

[0016] 電界歪発生部分の役割は、傾斜電界を発生 させて近傍の分子の立ち上がり方向を固定するだけでは なく、傾斜電界に挟まれた領域を均一化するための動的 な応答過程の制御も担っている。すなわち、電界登発生 部分の電位は、その周辺の画楽電極上の電位とは不連続 または急激な変化になっている。この様な、既位が急激 に変化するような部分の近傍では、電界強度が強くな 【0017】そのため、他の画楽部より、先に応答が始 まり、内部が均一化されていくのである。また、梭状の 対向基板倒での電界の極斜が小さくなるが、極斜の大き 電界査発生部分の幅が数μm程度と非常に狭い場合は、 い電界歪発生部分側基板の近傍が先に応答するために、 このときかわドメインがね一代かぎる。

[0018]

2は図1の一点徴級部22の断面図である。下基板1上 ある。上基板20上には、クロムからなるプラックマト 画楽電極2を駆動する寝膜トランジスター3が形成して リクス遮光層4とカラーフィルター5、二酸化珪繋から の実施例の液晶表示案子の平面図及び断面図である。図 なるオーベーコート層 6、1T0の共通電極7を形成し 【0019】(実施倒1)図1、図2は、本発明の第1 には、酸化インジケム線(I TO)の函数配施2及び、 【奥施例】以下、具体例について詳細に述べる。 30

[0020] ブラックマトリクス磁光幅4は、図1の平 面図では図示しにくいので選光層のない関ロ部17に左 上がり斜線を描いており、遮光層4は隅口部以外をすべ [0021] それぞれの電極上にはポリイミドAからな る配向膜15を塗布し、下基板は方向8へ、上基板は方 向9ヘラピングし、直径5ミクロンの球形スペーサを散 作して間隙を散け、セル厚 5 μmの空セルを組み立て 【0022】そして、ネマチック液晶に左回りのカイラ ク液苔性 S-811 や液苔した、 女人 レケパッチ か50 ピッチとした液晶14を空セルに注入した。

음

S

[0023] このとき、セル厚方向の中間付近の中央圏の液晶分子18 は基板に水平で、方向10を向いており、図12に示したようなスプレイ変形を含んだTN配向(以下ではスプレイTN配向と呼ぶ)になっている。[0024] 共通職権7は、配向政会権赤する前に、フォトリングライーと、ヨウ化水薬によるエッケングにより1TOを直線状に除去し、電極大加部11を開けてあり、回森電艦と直なる部分にだけ関けてあり、回森へのでは、配金な地のには、方向2に「大り12、13を上下の基板の外側に、方向8、9に偏光線12、13を上下の基板の外側に、方向8、9に偏光線を合わせて配置している。

【0025】なお、下基板上のTFT3、及びソース及びゲート配線16、21は、液晶への直流電圧印加をさける為の保護酸化成19で覆むれている。

[0026]図3(a)~(c)は、従来の梅期平4-14 4410号公復に配載されているような構成の回義に、ជ圧を印加したときの表示状態を示した平面図である。 [0027]被晶分子が立ち上がると、まずជ確認から立ち上がり、方向の異なる例えば図13に示したような2種のスプレイTN配向が発生し、この時の上面図では例えば図3(a)に示したようなが超になる。

【0028】女に、冬や遊れて回来内部にいずれかの教少なスプレイTNドメイツが発生し、上面図では宮よば図3(b)に示したような状態を呈する。

[0029]にわらのドメインは成母または吸収されて、上面図でみると塞えば図3 (c)に示したような状態となり、20のドメインに分かれる。

[0030] しやし、ドメインの数学のドメイン闘30 の右翼は、放撃や着り高十度に少しんり取なり、まれ、 しかのドメインの国籍が告かまり挙転下大きへなる国教 も歩い、おのに、これらのドメインの紅む上がり方向 は、かし続かりの蘇繋十れば微次してに見入るの合語 は、かし様かがり高離が十れば微次してに見入るので音器 はまるが、筑林の夜唱くネケでは分かされ、ドメインの国 種石等のむらのため、スネクない破談が中のか字形に日対 [0031]また、表示が十分無くなる始和電圧(例えば5V程度)をしばらく印加すると、右ねじれの配向がドメイン壁32の一部が切れて発生し、徐々に大きくなってメブレイTNの領集がなくなってしまう場合があった。この右ねじれ配向は電圧を下げてもすぐには消失せず、結めから見たときに表示な範囲器のように見えてします。

\$

【のの32】これに対して、図1に示したような本発明の液晶投示様子では、倒えば図4(a)に示したように、顕縁範摘塩を職権が担節11の強能とで、同じ立ち上がり方向のスプレイTN30a、30bが発生し、次に、倒えば図4(b)に示したように中國語にかさたド

メイン3が発生しかけるが、すぐにこのかおなドメイン33は包えば図4(c)に示したように、絡留と回じドメイン30七劫一たされ、回尋に、砲橋火首部110区を回は逆の立ち上がり方向のドメイン31で占めらた

[0033]にのように、従来例と異なり、2種のスプレイTN間のドメイン観32は、必ず配価欠対部11上に固定され、2つのドメイン30、31の恒徴は正確に降しくなり、大回数の液晶パネルでもむらなく視野角を対称にできる。

[0034]また、対称になるだけでなく、適常のドメインに分かれないTNでは、コントラスト5以上と高く、かつ、階間が反気しない視野角が、分子の立ち上がり方向では10度、逆からは20度程度であったのが、 +40度まで広がった。 [0035]また、図2に示した本発明の液晶表示紫子に電圧を印加した時に、液晶層14~印加される電場の等電位線分布を貯算すると、およそ図5のようになる。すなわち、等電位線が曲線群40で、国装電極2上と共通電艦7上に配回膜15があり、液晶を挟んでいる。但

【0036】配極大如即11近傍の等電位線は、電極大如即11個に勝らんだ山形(凸形状)に重む。配極大如即11個に即らなだ山形(凸形状)に重む。配施大如即11の檔部及び圖葉電橋2の塩部の両陽の、等配位線の同隔が狭い部分(十印で図示部)は、配界強度が画葉上よりも強くなっている。

し、上下基板1と20はガラスである。

20

[0037] 電極欠如節11の方向は、図1または図2のように液晶層の中央付近の中央層の分子の配向方向と 置交に近い程よい。直交方向からはずれると、電極欠加 節11の幅を太くしないとドメインが2つに別れ離ぐなり、70度方向で10・m以上の幅が必要となり、閉口 率が小さくなって篩い数示になってしまう。45度方向 では、一方のドメインの比率が大きくなってしまう場合 [0038]また、本実施匈の協品表示兼子では、塩圧を10ポルト以上にあげても往来の倒えば物阻平4-1494 [09公報記載の格成のパネルのように、右泊じれTNが発生するという問題は生じなかった。これは、本実施例では、ドメイン戦32は電極のない電極欠が第11にあるため、ドメイン戦32に電圧が印加されないためであると思われる。

[0039] さらに、本発明の液晶表示発子の2種のスプレイTN間のドメイン酸32をよく機像すると、塩圧を印加して他の部分が悪くなっても、ほぼ初期の白い状態ままで光抜けが生じている。すなわち、欠陥的は導液路上で機能しているので、ドメイン酸32部の液晶分子はあまり立ち上がらずぬれた状態を保っているはずである。

[0040] このようなスプレイTN間ドメイン観32 30 内の優た分子に包圧を印加することで、ドメイン観32

自身の安定性が悪くなり、逆ねじれTNが生じたやすくなると考えられる。

【0041】実際、逆体カTNとスプレイTNの間の配向大路は、電圧無印加でも被屈折がほとんどなく、垂直配向に近い状態となっており、このことからも、スプレイTN間のドメイン壁32の分子が、恒圧により立つことが逆やれてNを発生させている原因であることが鍛え

[0042]また、通常プラックマトリクス適光層は画像外を覆うだけであるが、本実施窓では、QEを印加しても臨極欠型部11から光が違れてくるので、図1のように配慮欠型部11の下にもプラックマトリクス適光層4を設けている。

[0043]次に、本発明の液晶数示薬十の図1の構成で、固薬電価のサイズ、固薬電価温と電価欠当部との固の配離しを減少、電圧の発売を置った。

[0044] 距離Dが100μmでは、上部の実施例の場合と同様に、臨極盤の応格に続いて、中間部に小さなドメインが生じてから強やかに均一化するが、Dが50μmでは、回案場の応答から直接均一な2つのドメインに成長する。逆に、Dを200μmと大きくした場合では、0Vから5Vのステップ電圧を円加したときに、小さなドメインができてから幼一化するまでに数百ミリ秒かかり、応谷速度上の問題があった。

2

[0045] 距離Dは小さい方が応答速度が逃いので、 発長の長力形の囲業の場合は、電振大印刷は短辺と交発 するようにした方が応答速度の面からは望ましい。 [0046]また、ポリイミドAは基板面と界面液晶分子の長輪とがなすプレテルト角が約2度から3度の配向膜であったが、プレチルト角が約3度と大きいボリイミド8年間いると、距離Dが100μmでも小さなドメインが残り、均一なドメインに分かれなかった。従って、から配回膜を用いる場合は、プレチルトは3度以下がよい。

[0047]本発明の液晶数示薬子に適した配向方法としては、ポリイミドをラピングする以外に、倒えばボリピニルセーメトキシンンナメートのような紫外線硬化樹脂を基板上に随右し、個光紫外線を照対して重合させる方法でも準過できる。

[0048] この方法では、偏光輪に直交した方向に海 晶分子は配向し、プレチルトは無くなる。従って、配圧 無印加の状態では基板界面から中央層まで、すべて水平 に配向する。図1の構成で、方向3及び9と層光輪が平 行な層光紫外線を上下の基板にそれぞれ照射すれば、移 れの向きはカイラル液晶の捻れ方向で決まる。

【のの49】さらに、画雑が大きい場合では、ドメインが均一化する近の時間を減少されるため、2輪のボリイミドの面合築液を強わることが有効であった。すなわち、低ブレチルトのボリイミドAの5%NMP(N-メケルービリドン)溶液と、極ブレチルトポリイミドB

10 ひ5%NMP格液を含8:2で配合した路液を、スピンナーで上下基板上に物布し、焼成したところ、配向原に面強数ミクロンの微小なB状のむむができた。この配向原を成分分がした結果、縦小部が主にポリイミドB、背景部がポリイミドAであり、混合路液が塗布・機成中に

梅関平7-225389

ම

[0050]にのような、柏分離配向膜を図1の構成で 距離Dが200μmのパネルで用いると、臨圧印加時に 画祭中に出現する・ドメインのサイズが小さくなり、数 10 が非常に増え、2つのドメインに均一化する近の時間が 均一な膜の場合の半分以下になった。

4分離した既であった。

[0051]以上のように、本発明の第1の実施例の構成により、視断角が完全に左右対称で広くなり、従来のようなむをを生じることがなくなった。

[0052] (突越例2)図6は、本発明の第2の実施例の液晶表示業子の断面図である。図1または図2に示した本発明の第1の実施例では、共通電極を一部除去することにより傾斜電界を発生させたが、図6では二酸化理薬からなる筋状(形状的には土手状)の突起50を、図1の電極欠如節11と同じ位置に、フォトリングラフィー社を用いて設けた。共通電腦1にスリットが無くなった事以外の構成はすべて図1と同じである。土手の高さば約1μm、幅が6μmである。

【のの53】このときの、等電位線の分布を有限要換法で計算すると、実施例1の場合と同様に、土手近傍の等電位線は土手の中点上をピークとする土手図(鑑界函発生部的)に膨らんだ凸形状に至むことが確認された。

[0054] 図6の液晶パネルに転圧を印卸したところ、距離Dが50μmの場合は製塩図1と同様に、液やかにドメインが20に分離し、故写角を対株にし広げることがやきた。

[0055] 土手の材料としては、液晶分子(長軸方向の比筋電中は8前後)または液晶層より筋電率が小さければ両線の電界分布となるので、二酸化磁素に限らない、液晶への熔け出しがないようなフォトレジストなど

ちよい。 【0056】また、土手上に発生するドメイン壁に印加される電圧が弱いので、実施例1で述べた、通常TNの発生が改たるれる効果もある。

[0057] (実施例3) 図7は本発明の第3の実施例の液晶数示案子の断面図である。実施例1または2では、共通電極側に電界延発生部位を取けたが、本実施例ではTF工業子個基板の國発電価上に設けた。但し、図ではTF工業子個基板の國発電板上に設けた。但し、図7の曲線群61は、國業上の等電位線の線子を概念的に

\$

[0059] 徒って、例えば図7の土年の材料として

8

ース、ドレイン配摘を作成した後、豚配体脂として二酸 化チタンをスパッターにより約500ヵm積み、土手と る。こうして、画楽電極上に、幅8μm、高さ0.5μ [0060] 國森電極を先に散けた後に、TFT及びソ なる部分以外の國寮関ロ部をエッチングにより除去す

【0061】このとき、保護酸化膜19も同じ二酸化チ ポリイミドAの配向膜15を蟄布し、図1と同様の方向 タン膜を残すことで同時に形成するとよい。その上に、 にラピング、パネル組立をし液晶を注入した。

町の土手60を作成した。

[0062] この場合も、実施例2と同様に距離Dが5 0μmの場合は、土手を境に2つにドメインが明確に分

ン配種の後に付ける場合は、図8の構成がよい。クロム からなるソース、ドアイン戦極上に、二酸化建紫の膜を スパッターで約400mm積み、土手70となる部分以 外の画楽聞口部をエッチングにより取り去る。その上か ら、110を成膜、エッチングして固葉配極71を形成 【0063】画楽電橋2を、TFT及びソース、ドレイ すれば、電極が土手状に突起して電界蚤発生部位とな 【0064】この場合も、同様にパネルを作成したとこ ろ、誘気体の場合と同様に、ドメインの明確な分離が見 [0065] (実施例4) 本発明の第4の実施例の液晶 表示案子の断面図を図9に示す。画案電極上に感光性ポ 群80の平面的な位置、方向は、図2の平面図における し、露光・現像し、中央部の講80の部分を除去する。 リイミド (東レ製フォトニース等) を500mm塗布 電極欠如部11と同じである。 溝の幅は約6μ田であ **【0066】このポリイミド膜81を、奥施例1と同方** 向にラピングし、ペネルにして液晶を注入、配向させ [0067] この場合も、実施例3と同様に、距離Dが 50 μ田では積を境にドメインが分かれて、視野角を広

\$

[0068] 本実施例では、ポリイミドの比略電率は約 4程度と液晶より小さいので、ポリイミドが付いている 部分は電界強度が弱く、構飾上の液晶層にかかる電界強 度の方が強くなり、実施例3の場合と同様に、低界色発 生部位(群)により共通電極圏に膨らんだ凸形状に等電

20 **例で挙げたフォトニースの代わりに、例えば有機容剤に** [0069]また、漢状の監解亜発生部位には上記実施

容ける可容性ポリイミド (日本合成ゴム製:AL105 1 等)を強布し、フォトリングラフィーによりパターン

は、具体的な構成は様々であったが、画案内の電界函発 生部分を、ねじれネマチック液晶に適した、所定の方向 に散けることにより、異なる配向のドメインのサイズを 正確に関御でき、視野角を対称化し、広げることができ 【0070】以上のように、本発明の液晶表示数子で

配向 (水平配向) の場合でも本発明は有効である。この 【0071】なお、上配の4つ実施例では、ねじれネマ チック配向を用いているが、ねじれのないホモジニアス 場合でも、液晶層の中央層の分子がほぼ水平となるよ

9

1、プレチルトをスプレイ変形を生じるよう逆向きであ り、中央層の分子の配向方向とほぼ直交する方向に電解 **蚕発生部位を散けるのがよい。**

【0072】また、上記4つの奥施例では、アクティブ マトリクス型の液晶パネルであったが、上下基板がスト ライブ電極からなる単純マトリスクの協合でも本発明は 有効であり、この場合は、中央層の分子の方向と交差す る電極の辺を有する基板と、逆側の基板上の電極に電解

20

[0073] さらに、実施例1で記載したブレチルトが 低い方 (3度以下) がより大きな画案でもドメインの分 継が明確なこと、及び、大きな画案では相分離膜を用い た方が応答速度が速くなる効果は、実施例2から4の場 **亜発生部位を入れるとよい。**

[0074]また、実施例1から4の電界盃発生部分の うち、設置する基板が互いに異なるいずれか2つの構造 合でも同じである。

8

を両方散けてもよい。

30

きのムラを生じることなく、視野角を対称に、かつ、広 ック等で、電圧無印加時に液晶層の中央層の分子が水平 の配向方位にほぼ直交する方向に、線状の電界蚕発生部 位を散けることにより、電圧を印加したときに、分子の **しのドメインが、電界強発生部位を境に、圧強に画案を** 【発明の効果】本発明の液晶数示素子は、ねじれネマチ 配向している液晶素子の画素中に、基板間中央層の分子 立ち上がる方向が逆で、従って視野角方向が逆になる2 2分する。このため、従来のように斜め方向から見たと げることがことができる。

する構造の場合、スプフイ変形を含むLN配向から、逆 ねじれのTNが出現するという問題が生じないという効 [0076] また、特に、虹界盃発生部位が電極を削除

[図面の簡単な説明]

[図2] 本発明の第1の実施例の被晶表示葉子の断面図 【図1】本発用の第1の実施例の液晶表示素子の平面図

(8) は電圧印加直後の液晶が配向する様子を説明する [図3] 従来の液晶表示繋子の拡大平面図で

13

特開平7-225389

8

[図10] 従来の液晶数示案子の断面図 【図11】 従来の液晶表示案子の断面図 [図13] 従来の液晶表示案子の節面図 [図12] 従来の液晶表示案子の断面図

(b) は電圧印加過渡期の液晶が配向する様子を説明す

(c) は電圧印加時の液晶が配向する様子を説明する平

[你号の説明] 固聚電極 1 下基板

【図4】本発明の第1の実施例の液晶表示案子に電圧を

(8) は電圧印加置後の液晶が配向する様子を説明する 印加した時の応答を示す平面図で

(b) は低圧印加過渡期の液晶が配向する様子を説明す

プラックマトリスク磁光層

ß

9

梅原 トランジスター カラーフィルター

(c) は虹圧印加時の液晶が配向する様子を説明する平 5外面平面図

[図5] 本発明の第1の実施例の液晶表示器子に等電位

中央層の液晶分子の配向方向

10 40 11 20 0 9 8 0

スリット 等電位線

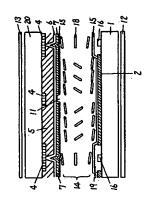
下基板のラピング方向 上基板のラピング方向

> 【図6】本発明の第2の実施例の液晶表示素子の断面図 象分布を 示す断面図

|図8||本発明の第3の実施例の液晶表示案子の断面図 |図9||本発明の第4の実施例の液晶表示業子の断面図 【図7】本発明の第3の実施例の液晶表示案子の断面図

[図3]

(図 1



[<u>M</u>3]



3

હ

છ

뷴

7

<u>0</u>

9-

フロントページの統令

(72) 発明者 分元 博文 大阪府門真市大学門真1006番地 松下電器 産業株式会社内

(72)発明者 加藤 直樹 大阪府門莫市大学門英1006番地 松下電器 産業株式会社内